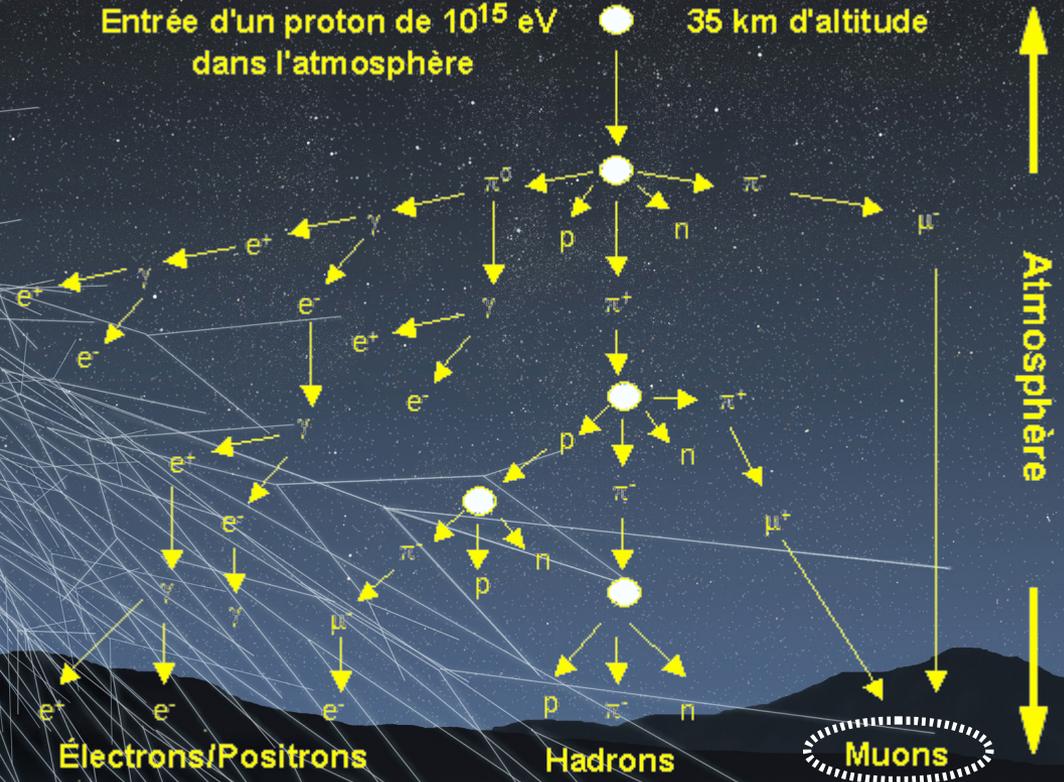


# Des rayons cosmiques...

Entrée d'un proton de  $10^{15}$  eV dans l'atmosphère

35 km d'altitude



Électrons/Positrons

Hadrons

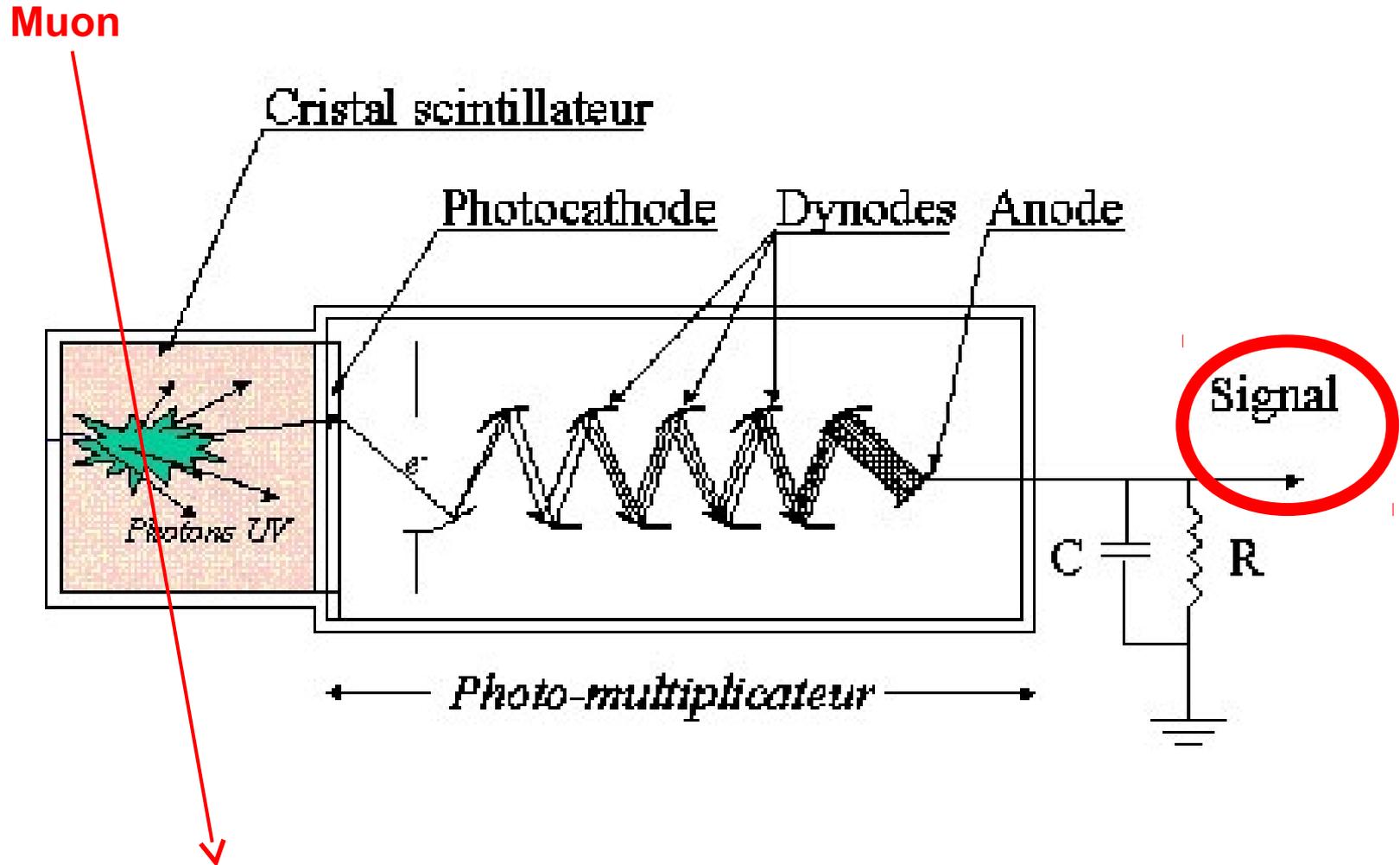
Muons

Arrivée au sol de quelque  $10^6$  particules :  
80%  $\gamma$  ; 18%  $e^-/e^+$  ; 1,7% muons ; 0,3% hadrons

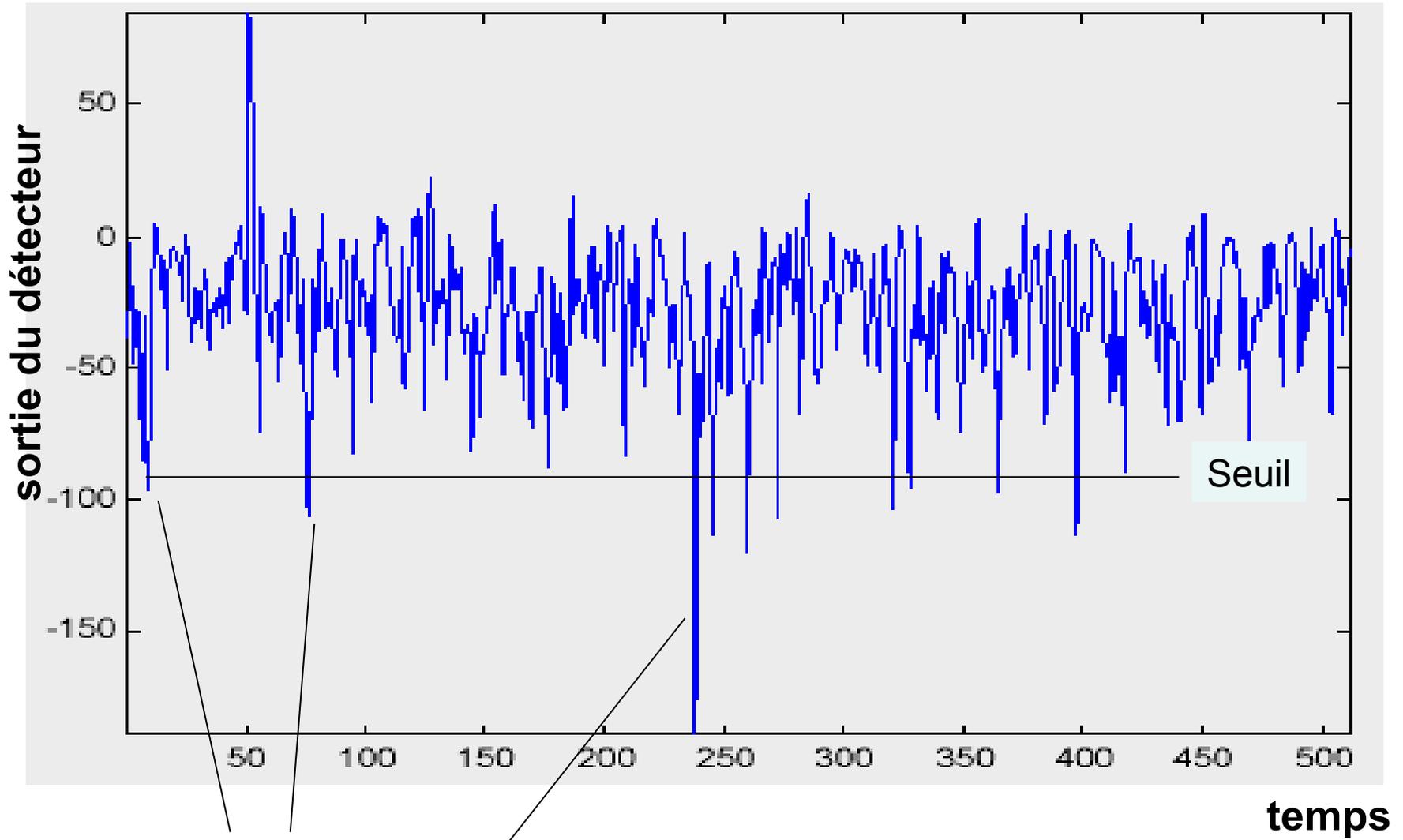
## Aux muons...

$n + {}^{14}\text{N} \rightarrow {}^{14}\text{C} + p$   
... Datation au carbone 14

# Un détecteur de muons



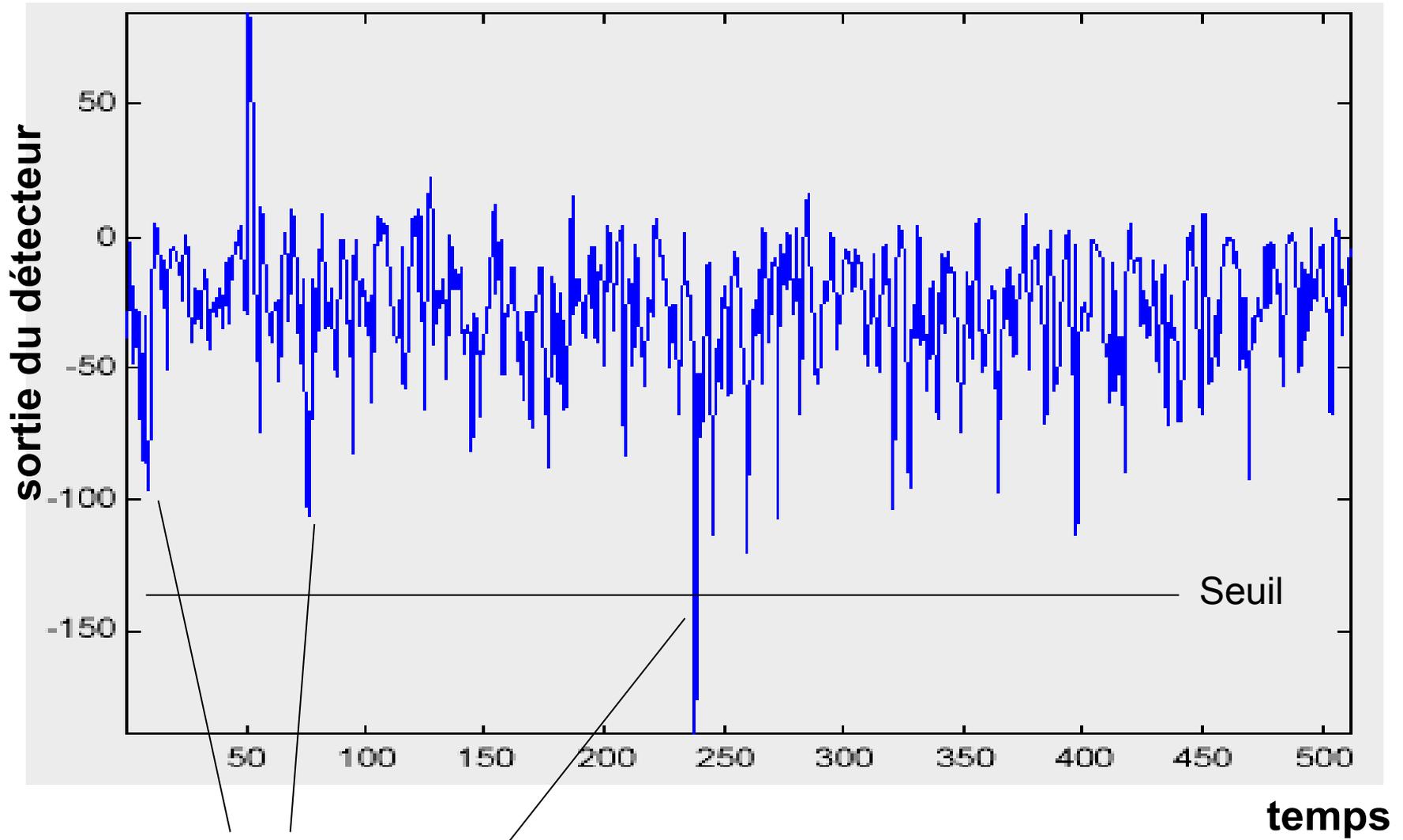
# Signal ou bruit ?



**Signal ou bruit ?**

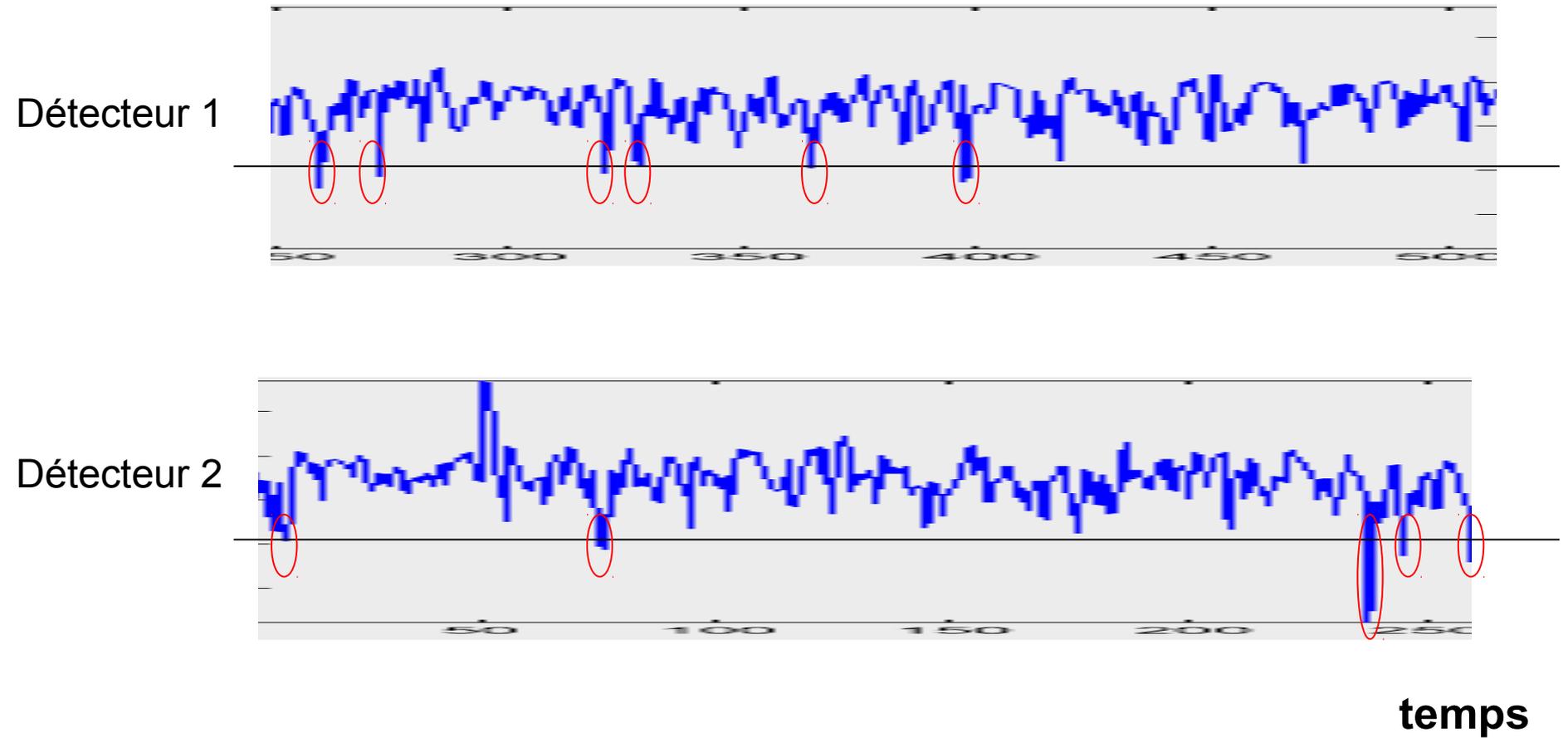
$$N_{\text{observé}} = \epsilon_{\text{signal}} * N_{\text{signal}} + \epsilon_{\text{bruit}} * N_{\text{bruit}}$$

# Signal ou bruit ?

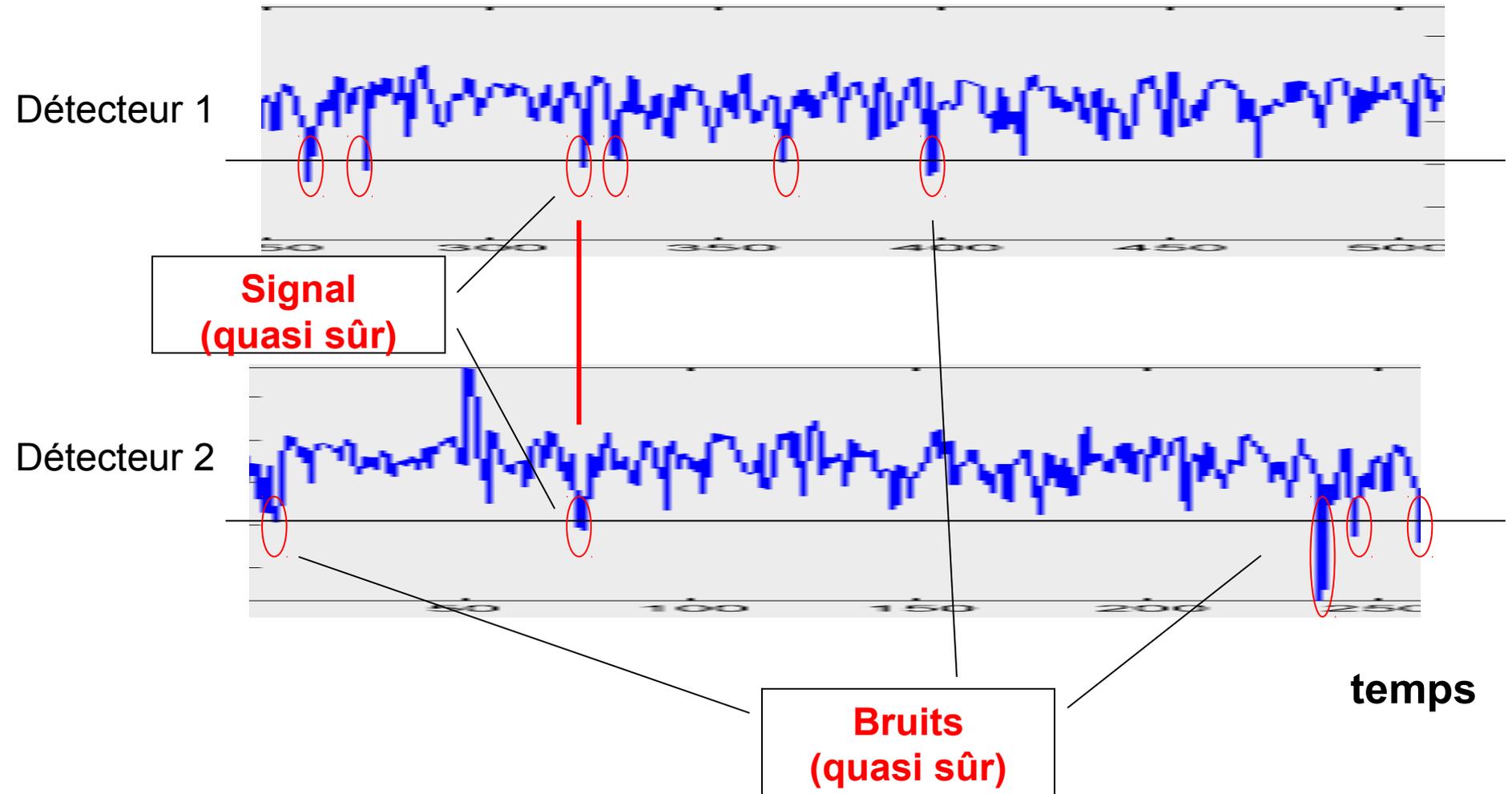


**Signal ou bruit ?**

# Coïncidence(s)



# Coïncidence(s)

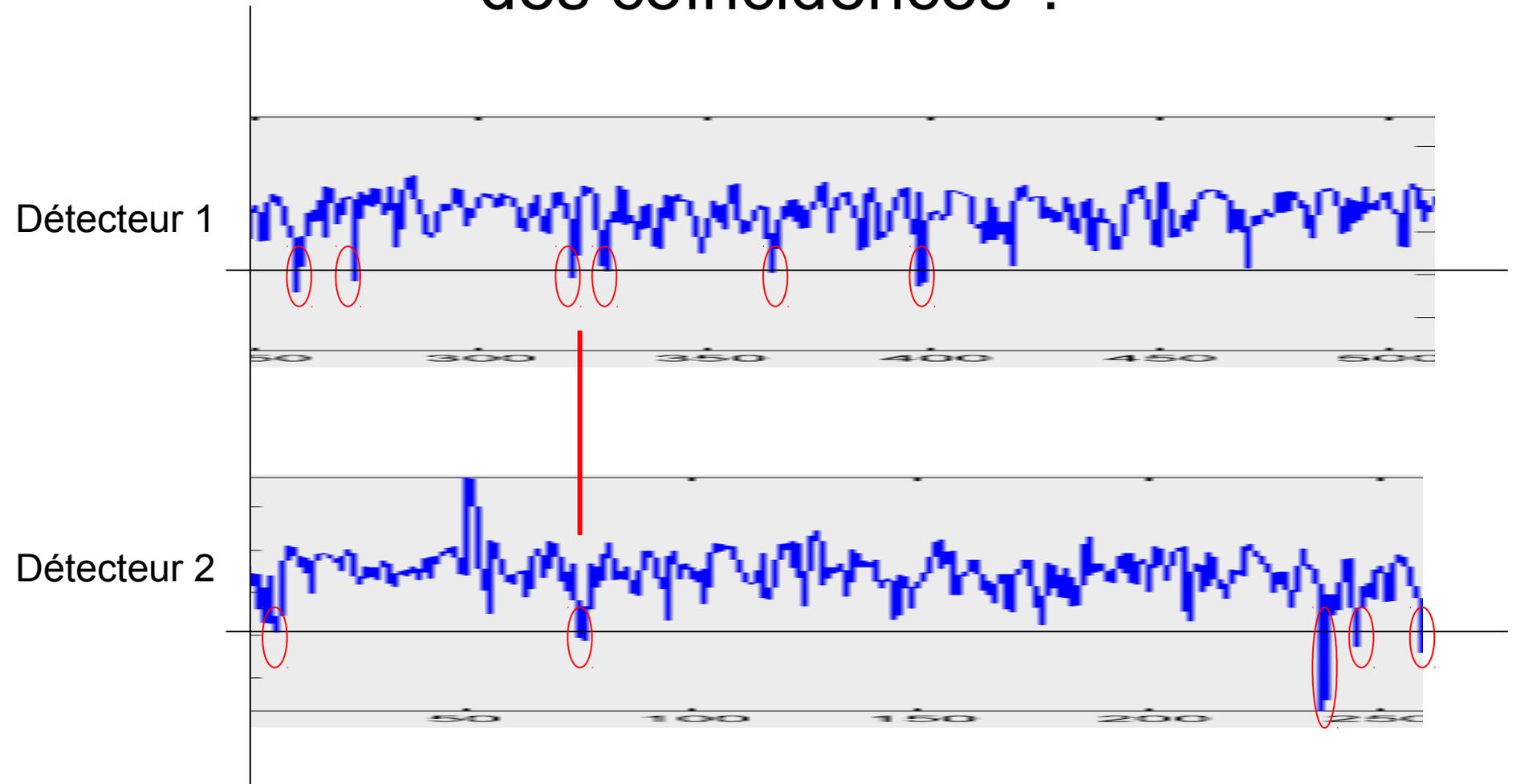


Coïncidence : un signal apparaît en même temps dans les deux détecteurs !

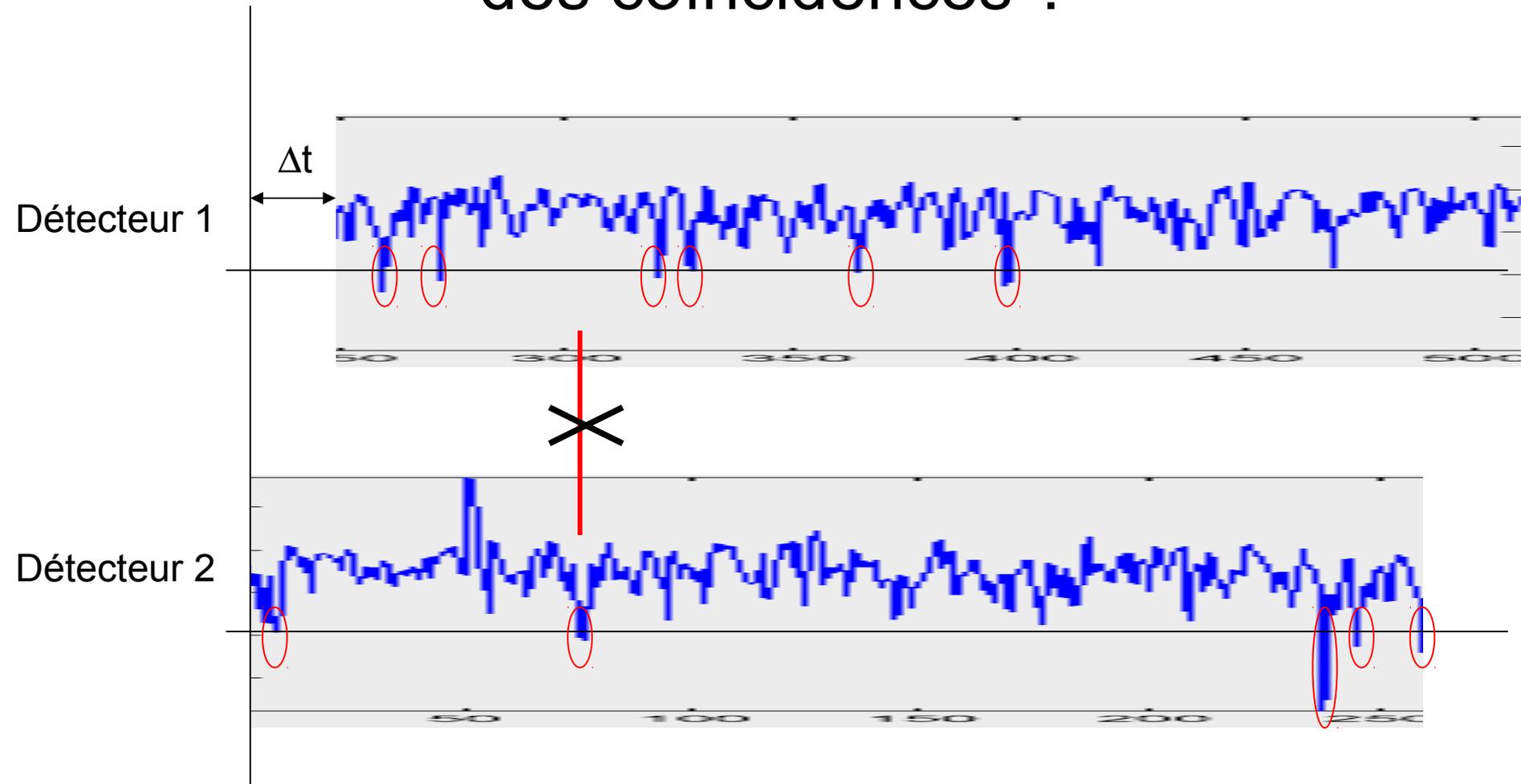
# Comptages

- Détecteurs seuls
- Détecteurs l'un au dessus de l'autre
- Détecteurs l'un à côté de l'autre
- Origine, direction des muons...

# Combien de fois le bruit peut-il provoquer des coïncidences ?



# Combien de fois le bruit peut-il provoquer des coïncidences ?



Si il y a encore des coïncidences, elles sont dues au bruit.